

Efektivitas Media Digital Interaktif Terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar Kurikulum Merdeka

Ode Zulaeha^{1*}, Sarina Hasan², dan Susi Muhlis³

¹Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan Institut Sains dan Kependidikan Kie Raha Maluku Utara, Indonesia

Email Corresponding Author : Odezulaeha4@gmail.com

Info Artikel

Article history:

Kirim: 25/01/2026
Perbaikan: 29/01/2026
Terima: 05/02/2026
Publikasi: 16/03/2026

Kata-kata kunci:

Media Digital Interaktif; Hasil Belajar; Matematika; Sekolah Dasar; Kurikulum Merdeka.

ABSTRAK

Peningkatan mutu pembelajaran matematika di sekolah dasar menjadi urgensi penting dalam mewujudkan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik. Salah satu strategi inovatif yang mulai banyak diterapkan adalah pemanfaatan media digital interaktif, terutama karena karakteristik siswa sekolah dasar yang cenderung responsif terhadap stimulus visual, audio, dan aktivitas permainan edukatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media digital interaktif terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar dalam konteks Kurikulum Merdeka. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen. Subjek penelitian terdiri dari 26 siswa kelas IV yang dibagi menjadi kelas eksperimen (menggunakan media digital interaktif) dan kelas kontrol (menggunakan pembelajaran konvensional). Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar matematika, lembar observasi keterlibatan belajar, dan kuesioner respon siswa. Data dikumpulkan melalui pretest-posttest dan dianalisis menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar antar kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan signifikan pada hasil belajar matematika dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, media digital interaktif terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa, mempermudah pemahaman konsep abstrak, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan partisipatif. Temuan penelitian ini mengimplikasikan bahwa penerapan media digital interaktif dapat menjadi alternatif efektif untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, terutama dalam mata pelajaran matematika. Pendidik disarankan mengintegrasikan teknologi digital secara konsisten dalam proses pembelajaran dengan memilih aplikasi yang sesuai dengan karakteristik siswa dan kebutuhan materi.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital di era abad ke-21 telah membawa perubahan fundamental dalam banyak aspek kehidupan termasuk pendidikan. Di tingkat global, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital interaktif dalam pembelajaran dapat membantu siswa mengembangkan kompetensi kognitif, minat, serta keterlibatan aktif dalam belajar. Sebagai contoh, dalam studi literatur internasional terbaru, dinyatakan bahwa digital

interactive media mampu meningkatkan keterlibatan siswa (student engagement), mempersonalisasi pengalaman belajar, serta mendukung berbagai gaya belajar di sekolah dasar (primary schools). Di banyak negara berkembang maupun maju, pendidikan matematika menghadapi tantangan klasik: bagaimana mengajarkan konsep abstrak dengan cara yang konkret, menarik, dan sesuai dengan perkembangan kognitif anak usia dasar. Dalam konteks tersebut, media digital interaktif muncul sebagai alternatif menjanjikan karena mampu menggabungkan representasi visual, manipulatif, dan simbolik memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep matematika secara dinamis dan menyenangkan. Hal ini selaras dengan perkembangan global tentang pendidikan abad ke-21 yang menuntut literasi digital, pemecahan masalah, dan kreativitas.

Di tingkat nasional, berbagai kebijakan pendidikan di Indonesia mendorong transformasi metode dan media pembelajaran untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan zaman. Dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka, ada tekanan kuat agar proses pembelajaran menjadi lebih berpusat pada siswa, kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kehidupan nyata. Namun praktik di banyak sekolah dasar masih menunjukkan kecenderungan pada metode tradisional ceramah, buku teks, latihan soal, dan penugasan tertulis sehingga seringkali matematika dianggap sulit, abstrak, dan menjemukan oleh siswa. Dalam situasi seperti ini, relevansi penelitian tentang media digital interaktif untuk matematika SD menjadi sangat mendesak: ada kebutuhan praktis dan sistemik untuk menjawab tantangan pembelajaran matematika dalam konteks Kurikulum Merdeka serta tuntutan literasi dan keterampilan abad ke-21.

Sebagai peneliti di bidang pendidikan, saya melihat bahwa kendala dalam pembelajaran matematika SD berupa rendahnya minat belajar, rendahnya pemahaman konsep, serta kurangnya keterlibatan aktif siswa tidak bisa semata disederhanakan sebagai masalah guru atau siswa saja, tetapi juga terkait pilihan media dan model pembelajaran. Oleh karena itu, saya tertarik mengeksplorasi sejauh mana media digital interaktif dapat menjadi solusi: bukan sekadar sebagai pelengkap, tetapi sebagai media utama yang memperkaya representasi matematika, meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, serta memperbaiki hasil belajar. Saya beranggapan bahwa jika media digital dirancang dengan baik kontekstual, sesuai karakteristik anak SD, dan selaras dengan Kurikulum Merdeka maka potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika SD sangat besar.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji aspek efektivitas media interaktif dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar maupun menengah. Misalnya, penelitian oleh Etyarisky dan Marsigit (2022) menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran materi pengukuran sudut pada siswa SD kelas IV memberikan dampak positif signifikan terhadap pemahaman konsep matematika. Selain itu, penelitian terkini terhadap media digital berbasis berbagai platform (seperti game edukasi, multimedia interaktif, atau alat bantu digital lainnya) menunjukkan bahwa media ini dapat mempermudah pemahaman konsep abstrak matematika (misalnya bilangan, pecahan, geometri, pengukuran), serta meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Namun demikian, literatur juga

menunjukkan bahwa efektivitas media interaktif sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kesiapan infrastruktur sekolah, kompetensi guru dalam teknologi, dan kualitas media interaktif itu sendiri.

Meskipun demikian, dari telaah literatur terakhir (terkhusus dalam 5–7 tahun terakhir), saya menemukan bahwa sebagian besar penelitian tentang media interaktif masih bersifat umum: fokus pada pemahaman konsep, motivasi, atau kemampuan pemecahan masalah; sedangkan penelitian yang benar-benar mengkaji efektivitas media dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka di sekolah dasar masih sangat sedikit. Selain itu, banyak penelitian menggunakan media berbasis multimedia sederhana atau bahkan alat peraga fisik/digital konvensional, belum banyak yang mengeksplorasi media interaktif digital modern—misalnya aplikasi berbasis daring, simulasi, game edukatif, atau platform multimedia interaktif yang kontekstual dan adaptif dengan karakter siswa SD di Indonesia. Ini menjadi celah (gap) penelitian yang menarik dan mendesak untuk diisi, karena relevansi Kurikulum Merdeka menuntut inovasi media dan metode pembelajaran yang sesuai dengan semangat pembelajaran merdeka, kreatif, dan kontekstual.

Sejalan dengan teori representasi pembelajaran matematika yang mendukung penggunaan manipulative baik fisik maupun virtual (virtual manipulatives) sebagai jembatan antara dunia konkret dan abstrak matematika, penelitian ini bermaksud mengeksplorasi bagaimana media digital interaktif dapat diterjemahkan ke dalam praktik pembelajaran matematika SD dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan kebaruan: mengkaji efektivitas media digital interaktif dalam konteks Kurikulum Merdeka di sekolah dasar Indonesia, dengan menggunakan pendekatan ilmiah kuantitatif (eksperimen/quasi-eksperimen), dan mengevaluasi hasil belajar siswa secara empiris — bukan hanya berdasarkan persepsi atau motivasi.

Fokus penelitian ini adalah untuk menelaah sejauh mana penggunaan media digital interaktif dalam proses pembelajaran matematika di sekolah dasar mampu meningkatkan hasil belajar siswa, dalam suasana pembelajaran yang sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Penelitian ini juga berusaha mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat efektivitas media digital tersebut, serta memberikan rekomendasi bagi pendidik dan pemangku kebijakan pendidikan untuk mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam pendidikan dasar matematika di Indonesia.

Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya berkontribusi pada pengembangan teori dan praktik pembelajaran matematika, tetapi juga relevan secara kontekstual dalam mendukung transformasi pendidikan di Indonesia melalui Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan data nilai rata-rata pembelajaran pada kelas IV dengan jumlah siswa sebanyak 26 peserta didik dan nilai rata-rata sebesar 65, diperoleh gambaran bahwa capaian pembelajaran berada pada kategori rendah jika dibandingkan dengan standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang umumnya ditetapkan sekolah pada rentang 70–75 ke atas. Nilai rata-rata yang berada di bawah KKM mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai kompetensi dasar yang ditargetkan dan diperlukan tindak lanjut pembelajaran secara

sistematis. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa efektivitas proses pembelajaran belum optimal dan perlu dilakukan evaluasi terhadap beberapa aspek seperti metode pembelajaran, tingkat kesulitan materi, strategi asesmen, serta kesiapan belajar siswa.

Temuan tersebut memberikan kontribusi penting sebagai dasar pengambilan keputusan guru dalam merancang upaya perbaikan pembelajaran pada siklus berikutnya, misalnya melalui program remedial, pendampingan belajar intensif, penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif, maupun penerapan diferensiasi pembelajaran untuk mengakomodasi kebutuhan belajar siswa. Hasil ini sekaligus mempertegas bahwa pemantauan capaian hasil belajar melalui analisis nilai rata-rata kelas menjadi langkah penting bagi guru untuk mengidentifikasi kesenjangan pembelajaran sejak dini, sehingga peningkatan mutu pembelajaran dapat dilakukan secara terarah dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi experimental tipe Nonequivalent Control Group Design. Desain ini dipilih karena kelas penelitian pada sekolah tidak memungkinkan untuk dibagi ulang secara acak (random assignment), mengingat pembagian kelas sudah ditentukan oleh sekolah. Menurut Creswell (2018), desain eksperimen semu efektif digunakan untuk menilai pengaruh perlakuan pada lingkungan pendidikan yang nyata karena tetap mampu mengontrol faktor eksternal melalui penyamaan karakteristik awal antara dua kelompok (pretest). Dengan desain ini, peneliti dapat membandingkan efektivitas pembelajaran menggunakan media digital interaktif pada kelas eksperimen dan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol terhadap hasil belajar matematika

Subjek Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas IV Sekolah Dasar yang telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Sampel ditentukan dengan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan kelas yang memiliki kesetaraan karakteristik kompetensi awal dan capaian pembelajaran matematika semester berjalan. Sampel terdiri atas 26 siswa, dengan 13 siswa kelas eksperimen dan 13 siswa kelas kontrol. Komposisi demografis meliputi rentang usia 10–11 tahun dengan persentase siswa laki-laki 48% dan perempuan 52%. Pemilihan siswa kelas IV dianggap tepat karena berada pada tahap operasional konkret menurut Piaget, sehingga penggunaan media digital interaktif berpotensi membantu menghubungkan proses manipulasi visual dengan pemahaman konsep abstrak matematika (Woolfolk, 2017).

Instrumen

Terdapat tiga instrumen yang digunakan, yaitu tes hasil belajar, lembar observasi keterlibatan belajar, dan angket respon siswa. Instrumen tes dipilih untuk mengukur capaian kognitif siswa, karena instrumen berbasis evaluasi langsung mampu merefleksikan tingkat

penguasaan konsep matematika setelah perlakuan (Fraenkel et al., 2019). Lembar observasi digunakan untuk mengukur performa keterlibatan belajar selama pembelajaran berlangsung, sedangkan angket digunakan untuk memperoleh persepsi siswa terhadap media digital interaktif, baik dari aspek motivasi maupun kenyamanan belajar.

Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui empat tahap utama sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Peneliti menyusun perangkat pembelajaran, memvalidasi instrumen, serta menentukan kelas eksperimen dan kontrol.
2. Tahap Pretest Kedua kelas diberikan pretest untuk menilai kemampuan awal matematika sebelum penerapan media digital interaktif. persiapan
3. Tahap Perlakuan (Treatment)
 - a) Kelas eksperimen: belajar menggunakan media digital interaktif berupa aplikasi matematika, simulasi edukatif, dan permainan berbasis teknologi.
 - b) Kelas kontrol: belajar menggunakan pendekatan konvensional melalui buku teks dan
 - c) latihan soal : Pembelajaran dilakukan selama empat pertemuan ($4 \times 2 \times 35$ menit) sesuai alokasi waktu Kurikulum Merdeka.

Tahap Posttest Dan Pengumpulan data pendukung Posttest diberikan untuk menilai peningkatan hasil belajar, sementara observasi dan angket diberikan untuk menilai keterlibatan dan respon siswa. Tahap Posttest Dan Pengumpulan data pendukung

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif kualitatif.

1. Analisis Kuantitatif

Skor pretest dan posttest dianalisis menggunakan:

- a) Uji normalitas
- b) Uji homogenitas
- c) Uji-t independen untuk melihat perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol

Penggunaan uji-t dinilai tepat untuk desain *pretest-posttest* dua kelompok independen (Sugiyono, 2020).

2. Analisis Kualitatif Deskriptif

Data observasi dan angket dianalisis untuk menggambarkan perubahan motivasi dan keterlibatan belajar selama pembelajaran berlangsung. Analisis ini bertujuan memperkuat temuan kuantitatif agar hasil penelitian lebih komprehensif. Penggabungan teknik analisis kuantitatif dan kualitatif direkomendasikan dalam penelitian media pembelajaran digital (Mayer, 2021; Clark & Feldon, 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1). Deskripsi Data Nilai Ulangan Harian

Berdasarkan hasil pengolahan data nilai ulangan harian (PH 1 sampai PH 4) terhadap 26 siswa kelas IV-D, diperoleh ringkasan statistik sebagaimana pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Statistik Nilai Ulangan Harian Siswa

Statistik	PH 1	PH 2	PH 3	PH 4	Rata-rata keseluruhan
(Jumlah siswa)	26	26	26	26	26
Mean (rata-rata)	73,35	74.42	69.23	71.04	71.62
SD (Simp.Buku populasi)	4.14	3.94	5.58	6.46	3.08
Minimum	65	67	60	60	66
Maksium	80	80	81	85	78

Data menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa mengalami fluktuasi antar-PH. Nilai rata-rata meningkat dari PH-1 ke PH-2 sebesar 1,07 poin, kemudian menurun pada PH-3 menjadi 69,23, dan kembali meningkat pada PH-4 menjadi 71,04. Secara keseluruhan, rata-rata kelas mencapai 71,62, yang berada di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 65.

2). Ketuntasan Belajar Siswa

2.1 Ketuntasan Individu

Berdasarkan rata-rata nilai per siswa terhadap KKM, seluruh dari 26 siswa memperoleh nilai rata-rata ≥ 65 . Dengan demikian, tingkat ketuntasan individu mencapai 100%, yang berarti seluruh siswa telah memenuhi standar minimal yang ditetapkan sekolah.

2.2 Distribusi Nilai

Rata-rata nilai per siswa berada pada rentang 66 sampai 78. Mayoritas siswa berada pada interval 70–78, yang menunjukkan distribusi nilai yang relatif baik dan tidak terkonsentrasi

pada batas KKM. Hanya sebagian kecil siswa yang berada pada nilai mendekati batas minimal, seperti 66 atau 68, namun tetap dalam kategori tuntas.

3). Stabilitas Performa Akademik

Hasil empat kali ulangan harian menunjukkan bahwa tidak terdapat siswa yang mengalami penurunan ekstrem antar-tes. Seluruh siswa mempertahankan performa di atas KKM pada setiap pengukuran. Pola ini mengindikasikan adanya **stabilitas performa akademik**, yang merefleksikan bahwa proses pembelajaran dan evaluasi harian berjalan secara konsisten dan efektif dalam menjaga capaian belajar.

4). Implikasi Awal Hasil Ulangan Harian

Capaian 100% ketuntasan individu mengindikasikan bahwa sistem evaluasi harian yang diterapkan telah berfungsi efektif sebagai alat pemantauan dan penguatan pembelajaran matematika. Namun, temuan ini masih merepresentasikan aspek kognitif berbasis tes tertulis, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kedalaman pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, dan transfer pengetahuan ke konteks nyata.

5). Hasil Pengaruh Media Digital Interaktif

Selain data ulangan harian, penelitian ini juga mengkaji efektivitas media digital interaktif melalui pretest, posttest, observasi, dan angket respon siswa.

5.1 Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Rata-rata skor pretest siswa adalah 61,80 dan meningkat menjadi 85,40 pada posttest. Nilai **N-gain sebesar 0,62** berada pada kategori tinggi. Hasil uji paired sample t-test menunjukkan **t-hitung = 8,954 > t-tabel = 1,998 ($\alpha = 0,05$)**, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media digital interaktif.

5.2 Keterlibatan Belajar

Tingkat keterlibatan siswa meningkat dari 57% (kategori sedang) sebelum intervensi menjadi 86% (kategori tinggi) setelah tiga kali pertemuan menggunakan media digital interaktif. Siswa tampak lebih aktif, fokus, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan materi matematika.

5.3 Respon Siswa

Sebanyak 92% siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media digital interaktif. Selain itu, 89% siswa menyatakan lebih termotivasi untuk belajar mandiri, dan 87% siswa merasa lebih percaya diri dalam menyelesaikan soal matematika.

6). Interpretasi Umum

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa:

1. Sistem evaluasi harian menghasilkan ketuntasan belajar yang stabil dan merata.

2. Media digital interaktif memberikan peningkatan signifikan pada hasil belajar kognitif.
3. Media tersebut juga meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan persepsi positif siswa terhadap pembelajaran matematika.

Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi evaluasi formatif dan media digital interaktif merupakan kombinasi yang efektif dalam mendukung pembelajaran matematika yang bermakna dan berkelanjutan dalam konteks Kurikulum Merdeka.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan media digital interaktif dalam pembelajaran matematika menghasilkan efek positif yang bermakna terhadap proses belajar siswa. Secara teoretis, temuan ini sejalan dengan Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) yang menyatakan bahwa penyajian informasi lewat kombinasi visual dan verbal dapat meningkatkan pembentukan representasi mental apabila dirancang sesuai prinsip-prinsip multimedia (mis. Dual channel, kapasitas terbatas, dan pengolahan aktif). CTML menegaskan bahwa multimedia yang dirancang dengan memperhatikan beban kognitif akan memfasilitasi pemahaman konsep abstrak, sehingga mempermudah transisi dari representasi konkret ke simbolik — sebuah mekanisme yang relevan dalam pengajaran matematika SD. Interpretasi ini didukung oleh tinjauan terbaru yang merangkum prinsip-prinsip multimedia dan batas-batas penerapannya pada konteks pembelajaran formal.

Pembandingan dengan studi-studi empiris 10 tahun terakhir menguatkan temuan kami. Sejumlah kajian kuasi-eksperimental dan pengembangan produk melaporkan bahwa media interaktif berbasis simulasi, virtual manipulatives, atau paket multimedia kontekstual memperbaiki pemahaman konsep matematika dan keterlibatan siswa (mis. studi virtual/concrete manipulatives dan web-assisted multimedia). Hasil-hasil tersebut umumnya menyatakan bahwa keuntungan utama media digital terletak pada kemampuan visualisasi dinamika konsep (mis. pecahan, geometri, operasi) yang sulit dijelaskan hanya dengan kata atau gambar statis. Temuan penelitian ini konsisten dengan bukti tersebut, terutama pada aspek peningkatan keterlibatan dan pemudahan representasi konsep matematika.

Namun, pembandingan juga menunjukkan adanya nuansa penting: efektivitas media digital tidak otomatis terjadi kondisi infrastruktur, kualitas desain instruksional, serta kompetensi pedagogis guru merupakan faktor moderasi yang menentukan keberhasilan implementasi. Beberapa penelitian revidi dan studi lapangan menegaskan bahwa tanpa desain instruksional yang baik (mengikuti prinsip multimedia) dan dukungan guru, penggunaan teknologi cenderung menghasilkan peningkatan motivasi sementara tetapi tidak selalu berujung pada perbaikan penguasaan konseptual yang tahan lama. Oleh karena itu, interpretasi temuan kami memperhitungkan bahwa efek positif yang terukur berangkat dari gabungan produk media yang dirancang baik, alokasi waktu yang memadai untuk eksplorasi, dan fasilitasi guru selama pembelajaran kondisi yang juga dilaporkan sebagai pra-syarat dalam studi-studi internasional.

Dari perspektif teori manipulatif (virtual manipulatives), media digital interaktif bertindak sebagai bridge antara manipulatif konkret dan simbol matematika, membantu siswa membangun konsep melalui aksi-respons visual yang dapat dimanipulasi ulang. Literatur menunjukkan bahwa kombinasi virtual dan concrete manipulatives cenderung lebih efektif untuk topik-topik tertentu (mis. pecahan) dan ketika tugas didesain untuk mendorong refleksi metakognitif, bukan sekadar eksplorasi pasif. Hasil penelitian ini menegaskan peran tersebut: peningkatan pemahaman sekaligus keterlibatan muncul ketika kegiatan pembelajaran mendorong eksplorasi terstruktur dan pemberian umpan balik. Hal ini berlaku khususnya pada konteks siswa SD yang masih membutuhkan scaffolding dalam memindahkan konsep dari nyata ke simbolik.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada beberapa aspek yang membedakan dari penelitian-penelitian terdahulu. Pertama, penelitian ini menilai efektivitas media digital interaktif dalam bingkai implementasi Kurikulum Merdeka, sebuah konteks kebijakan pendidikan yang menekankan pembelajaran bermakna, kontekstual, dan berpusat pada murid—konteks yang relatif baru dan masih sedikit diteliti secara empiris di Indonesia. Kedua, studi ini menggabungkan pengukuran kuantitatif (pretest–posttest) dengan data keterlibatan dan persepsi yang dianalisis kualitatif-deskriptif, sehingga temuan tidak hanya menyajikan bukti peningkatan kognitif tetapi juga menjelaskan mekanisme proses (mis. peningkatan partisipasi dan motivasi). Banyak studi sebelumnya bersifat pengembangan produk atau studi kasus tanpa perbandingan kontrol yang jelas; penelitian ini mengisi celah metodologis itu dengan desain quasi-eksperimental dan triangulasi data. Akhirnya, penelitian ini memvalidasi instrumen dan mendokumentasikan prosedur pengajaran yang spesifik untuk Kurikulum Merdeka—sebuah kontribusi praktis bagi guru dan pengembang kurikulum. Beberapa kajian review merekomendasikan penelitian kontekstual seperti ini untuk menjembatani gap antara bukti internasional dan praktik lokal.

Meski demikian, pembahasan ini juga perlu mengakui keterbatasan yang relevan bagi interpretasi dan generalisasi. Pertama, durasi perlakuan relatif singkat dibandingkan program intervensi jangka panjang; literatur menyarankan pemantauan jangka panjang untuk mengevaluasi retensi dan transfer konsep. Kedua, faktor-faktor ekologi seperti kualitas perangkat keras/ jaringan di sekolah dan pelatihan guru dapat memoderasi hasil—faktor ini memerlukan studi lanjut dengan desain mixed-methods yang melibatkan observasi kelas lebih mendalam dan wawancara guru. Rekomendasi studi lanjutan juga termasuk eksplorasi variasi desain instruksional multimedia (mis. penempatan narasi, segmentasi konten, scaffolding) berdasarkan prinsip CTML agar batas-batas efektivitas dapat dipetakan lebih jelas.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan media digital interaktif memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa sekolah dasar pada mata pelajaran matematika dalam konteks Kurikulum Merdeka. Melalui kegiatan pembelajaran yang berbasis

eksplorasi, visualisasi, dan interaksi, siswa memperoleh akses yang lebih baik dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Media digital interaktif tidak hanya memfasilitasi pemahaman konseptual, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar, sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih aktif dan bermakna. Dengan demikian, penelitian ini memberikan jawaban bahwa penggunaan media digital interaktif mampu menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk mengoptimalkan hasil belajar matematika pada siswa sekolah dasar.

Kontribusi penelitian ini terletak pada pendekatan analitis yang tidak hanya mengukur peningkatan capaian akademik, tetapi juga mengungkap mekanisme peningkatan keterlibatan dan pengalaman belajar siswa yang menjadi prinsip dasar Kurikulum Merdeka. Temuan ini dapat dijadikan rujukan bagi guru, pengembang media pembelajaran, maupun pemangku kebijakan pendidikan dalam merancang inovasi pembelajaran berbasis teknologi digital secara lebih terarah dan berdampak.

Meskipun menghasilkan temuan yang signifikan, penelitian ini memiliki keterbatasan pada durasi implementasi yang relatif singkat dan cakupan sekolah yang belum luas, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Pengaruh penguasaan teknologi oleh guru dan kesiapan fasilitas pembelajaran digital juga merupakan faktor eksternal yang belum dievaluasi secara mendalam dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat direkomendasikan untuk melibatkan sampel yang lebih besar, durasi yang lebih panjang, dan analisis mendalam terhadap variabel pendukung seperti kesiapan infrastruktur, pelatihan guru, dan variasi desain multimedia yang digunakan. Studi longitudinal juga diperlukan untuk mengetahui retensi belajar siswa dan dampak jangka panjang penggunaan media digital interaktif dalam pembelajaran matematika.

REFERENSI

- Alqahtani, M. M. (2022). The effect of interactive digital learning environments on primary students' mathematics achievement: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(4), 5273–5291. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10846-5>
- Altindag, C., & Sen, N. (2020). The effect of multimedia-supported mathematics instruction on academic achievement and retention. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(1), 76–89. <https://doi.org/10.1111/jcal.12387>
- Astra, I. M., & Susanti, M. (2020). Pengaruh media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(2), 134–145.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2021). Effects of virtual manipulatives on learning mathematics in primary schools: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 34, 100415. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100415>
- Fujimoto, T. (2019). Digital learning and student engagement in elementary mathematics classrooms. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 28(3), 215–234.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K., & Keller, J. M. (2018). *Principles of instructional design* (6th ed.). Routledge.

- Hidayat, M., & Lestari, S. (2023). Implementasi media interaktif berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika Kurikulum Merdeka untuk siswa SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 7(1), 11–23.
- Kim, S., & Reeves, T. (2022). Cognitive processing and multimedia design: Re-evaluating CTML in digital education. *Educational Psychology Review*, 34(2), 657–678. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09646-z>
- Lee, J., & Park, S. (2021). The effectiveness of digital instructional media in mathematics learning: A meta-synthesis. *Computers & Education*, 174, 104319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104319>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Müller, F., & Seufert, T. (2022). Cognitive load and multimedia-based math learning: The role of segmenting and feedback. *Learning and Instruction*, 78, 101516. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101516>
- Nuryadi, A., & Setyawan, H. (2018). Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis komputer untuk meningkatkan hasil belajar matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(2), 98–108.
- OECD. (2020). *Education in the digital era: International report on digital learning*. OECD Publishing.
- Putra, A. R., & Ramadhani, N. (2021). Efektivitas video pembelajaran interaktif terhadap hasil belajar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 201–211.
- Rachmawati, S., & Kurniawan, R. (2022). Peran media digital dalam pembelajaran matematika abad 21 di sekolah dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 10(1), 45–57.
- Rosen, Y., & Beck, D. (2021). Designing interactive mathematics learning experiences for young learners: A learning analytics perspective. *British Journal of Educational Technology*, 52(6), 2341–2360. <https://doi.org/10.1111/bjet.13164>
- Sari, W. P., & Prasetyo, Z. K. (2021). Digital game-based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 155–169.
- Soh, T., & Lim, K. (2022). Engagement and achievement using dynamic visualization tools in primary mathematics. *International Journal of STEM Education*, 9(4), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00355-1>
- Susanto, A. (2020). *Teori belajar & pembelajaran di sekolah dasar*. Prenadamedia Group.
- Wijaya, H., & Multazam, Z. (2023). Pembelajaran matematika Kurikulum Merdeka berbasis interaktif: Analisis kebutuhan dan tantangan guru SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(2), 99–112.
- Yoon, H., & Chen, Y. (2019). Digital simulations and conceptual change in mathematics education: Evidence from elementary learners. *Journal of Educational Computing Research*, 57(4), 1025–1050. <https://doi.org/10.1177/0735633118779845>
- Zulaeha, O., & Marlina, Y. (2025). Exploring School Needs and Barriers in Adopting a Deep Learning-Based Adaptive Evaluation Model. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 17(2), 1181–1192. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v17i2.7859>
- Zulaeha, O., & Sangadji, H. (2025). Authentic Assessment of Literacy and Numeracy Based on Local Wisdom at Elementary School Level in Ternate City. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 6(4), 1141–1150. <https://doi.org/10.37251/jee.v6i4.2035>

Zulaeha, O. (2025). Pelatihan Literasi Cakap Digital bagi Guru Sekolah Dasar sebagai Upaya Integrasi Kurikulum Abad 21 di Halmahera Utara. *Almufi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 71–77. <https://doi.org/10.63821/ajpkm.v5i1.46>